Aus der Nephrologischen Abteilung des Zentrums
für Innere Medizin
Chefarzt: Professor Dr. G. Seybold
des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart

Der Invaginationskatheter - eine transurethrale Methode zur sterilen Gewinnung von Harnblasenurin

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
GÜNTER SCHMID
aus Mühlacker

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543928_0135

Aus der Nephrologischen Abteilung des Zentrums
für Innere Medizin
Chefarzt: Professor Dr. G. Seybold
des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart

Der Invaginationskatheter - eine transurethrale Methode zur sterilen Gewinnung von Harnblasenurin

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
GÜNTER SCHMID
aus Mühlacker

1983

Dekan: Professor Dr. W. Frommhold
1. Berichterstatter: Professor Dr. G. Seybold
2. Berichterstatter: Professor Dr. T. Risler

Druck: Zeeb-Druck, Tübingen 7 (Hagelloch)

Meinen Eltern
gewidmet

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung 1

II. Methodischer Teil 6

A Uringewinnung 6

1. Blasenpunktion 6

2. Invaginationskatheter 9

B Urintransport und bakteriologische Verarbeitung 12

1. Transport 12

2. Keimzahlbestimmung 12

3. Keimartbestimmung 14

4. Hemmtest 14

III. Klinischer Teil 15

A Vergleichende bakteriologische Untersuchungen an simultan gewonnenen Blasenpunktions- und Invaginationskatheterurinen 15

1. Patientengut 15

2. Ergebnisse 16

B Retrospektive Auswertung von 465 mit dem neuen Invaginationskatheter gewonnenen Urinen 19

1. Patientengut 19

2. Ergebnisse 21

C Untersuchung zur Frage der Kontaminationsmöglichkeit der Blase bei der Uringewinnung mit dem Invaginationskatheter (IK) 25

1. Patientengut 25

2. Untersuchungsgang 26

3. Ergebnisse 27

IV. Diskussion 29

V. Zusammenfassung 34

VI. Literaturverzeichnis 35

I. Einleitung

Bakterielle Infektionen der Nieren und ableitenden Harnwege, sogenannte Harnwegsinfekte (HWI), gehören zu den häufigen Erkrankungen mit denen Ärzte aller Fachrichtungen konfrontiert werden. Eine Stichprobe bei Basler Ärzten ergab, daß zwischen 1,5% und 27% ihrer Patienten wegen HWI oder harnwegsinfektähnlichen Symptomen die Arztpraxis aufsuchten (Tab.1).

Tab.1: Häufigkeit von Harnwegsinfekten oder harnwegsinfektähnlichen Symptomen in der Praxis (59).

Arzt für Allgemeinmedizin	1,3%
Facharzt für Innere Medizin	9,0%
Facharzt für Urologie	27,3%
Facharzt für Frauenheilkunde	6,0%
Facharzt für Pädiatrie	5,0%

Signifikante Bakteriurien (SB), ein von KASS (28) geprägter Begriff, der eine Keimzahl von 10^5/ml und mehr im unter Standardbedingungen entnommenen und aufgearbeiteten Mittelstrahlurin (MSU) beinhaltet, liegen bei asymptomatischen Probanden nach Untersuchungen von ASSCHER in der in Tab.2 angegebenen Häufigkeit vor.

Tab.2: Häufigkeit einer signifikanten Bakteriurie (1).

Population	Alter	Häufigkeit
erwachsene Frauen	21-64 J.	5%
gravide Frauen	16-40 J.	3-5%
schulpflichtige Mädchen	5-12 J.	2%
schulpflichtige Knaben	5-12 J.	0,03%
erwachsene Männer	21-65 J.	0,5%
Kleinkinder und Säuglinge	1.Mo-5 J.	♀ 0,8% ♂ 0,2%
Neugeborene	0-1Mo	1-2%

EIGLER (19) gibt eine Zahl von bis zu 6% SB bei der Bevölkerung in den westlichen Industriestaaten an. Über die Bedeutung der als abnormaler Laborbefund geltenden SB hat VOBURGER in einem Editorial (61) einer medizinischen Zeitschrift Wesentliches wiedergegeben.

Die diagnostische Schlüsselstellung zur Diagnose und Therapie von HWI nimmt nach wie vor der Nachweis (Bakteriurie) und die Identifizierung der verantwortlichen Erreger ein (10, 19, 25, 29, 31, 36, 38, 39, 40, 48, 52). Dies verlangt außer der einwandfreien bakteriologischen Urinuntersuchung primär immer eine saubere, d.h.wenn möglich kontaminationsfreie Uringewinnung. Von mikrobiologischer Seite wurde zur Gewährleistung einwandfreier bakteriologischer Urinuntersuchungen sehr viel getan. Vor allem durch die Einführung und Weiterentwicklung der Eintauchnährböden von GUTMAN und NAYLER (20) wurde das umständliche klassische Gußplattenverfahren (14, 23, 30, 63) zur quantitativen Keimzahlbestimmung sehr vereinfacht. Große Fehlermöglichkeiten durch Lagerung und Transport des Urins werden mit diesem Objektträgerkulturtest (dip slide) durch seine einfache Handhabung, die auch die Durchführung in jeder Allgemeinarztpraxis ermöglicht, weitgehendst ausgeschaltet. Fehlerquellen dieses Systems, z.B.bedingt durch Fehlinterpretation beim Ablesen, ungleichmäßige Benetzung oder mangelhaftes Abtropfen des Nährbodens, die Benutzung von ausgetrockneten Nährböden, sind bei THIEL (56) nachzulesen.

Schwierigkeiten bereitet jedoch nach wie vor die saubere Uringewinnung. Da außer der äußeren Genitalregion die Harnröhre selbst physiologischerweise oder im Rahmen einer Urethritis bis zum inneren Urethrasphincter -proximal davon ist der Harntrakt normalerweise steril (8, 9, 28, 47, 48, 53) - mit pathogenen und apathogenen Keimen besiedelt ist (18, 22, 41, 43, 44, 47, 48, 53), sind auch bei peinlichster Reinigung der von außen zugänglichen Teile dieser Körperregion spontan gelassene Urinproben und sogar der mit dem Verschiebekatheter gewonnene Urin kontaminiert. Die

saubere Mittelstrahluringewinnung, d.h.die mittlere Portion eines im Strahl gelassenen Urins, stellt im Routineverfahren und darüber hinaus ein fast unlösbares Problem dar. Auch die von KASS in Kenntnis der Kontaminationsmöglichkeit 1956 eingeführte quantitative Urindiagnostik auf Keime (Kass'sche Methode mit dem Begriff der signifikanten Bakteriurie) kann mit ihren falschen positiven und negativen Ergebnissen, dies wurde durch mehrere Vergleichsstudien an simultan gewonnenen Mittelstrahl-und Blasenpunktionsurinen nachgewiesen (3, 26, 31, 36, 42, 43, 52), nicht die Methode der Wahl sein. Denn es gilt, jede unnötige antibiotische Therapie, eine falsche Therapie (Mischflora) und eine falsche Interpretation bei nicht SB, d.h.eventuelle Unterlassung einer Therapie, zu verhindern. Erst mit der von GUZE und BEESON (21) 1956 erstmals beschriebenen Uringewinnung durch die suprapubische Blasenpunktion (BP), die einen harmlosen und schmerzlosen Eingriff darstellt, hatte man eine sichere Technik zur sterilen Blasenuringewinnung; für viele die einzigste Methode, die einer kritischen Prüfung standhält (2, 5, 7, 24, 36, 37,62). Leider ist die BP nicht problemlos. Jeder der selbst BP durchgeführt hat muß VOBURGER (61) recht geben, wenn er schreibt: das Problem der BP liegt nicht in erster Linie in der Komplikationsrate, sondern darin, daß sie vor allem bei älteren Patienten häufig mißlingt. Außerdem ist die BP sehr zeitaufwendig und sollte in bestimmten Fällen, z.B.Hauterkrankungen wie Pyodermie, Blasenverlagerungen (nach Operationen, bei Ileus, Gravidität, Cystocele), nicht sicher gefüllter Blase bei Inkontinenz, Blasenerkrankungen (Tumoren, Tbc etc.), Blasenmißbildungen und Blutungsneigung, nicht durchgeführt werden.
Als angeblich risikolose Alternative zur BP wird von KRAMANN und TAMMEN der von ihnen neu entwickelte sog. Invaginationskatheter (IK) angesehen (34, 54), der bisher nur bei Frauen einsetzbar ist. Dieser neue Kathetertyp stülpt sich beim Einführen in die Urethra um und soll die Gefahr der iatrogenen Infektion der Harnwege ausschließen. Schon 1921

hat BALLER (6) ein solches Arbeitsprinzip, bei dem die sterilen Innenflächen eines Schlauches aus Seide oder Gummi mit Hilfe eines Metallröhres durch die Urethra invaginieren, veröffentlicht (Abb.1).

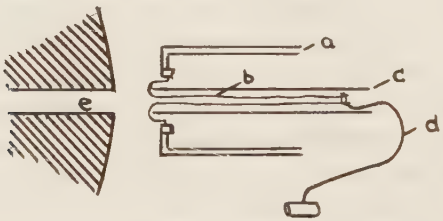


Abb.1: Prinzipskizze der Einstülpung eines Seidenschlauchs in die Urethra unter Verwendung eines Metallrohrs. a Rahmen, b Seidenschlauch, c vorschiebbares Rohr, d Halte-und Rückholfaden, e Urethra

HELMHOLZ (22) entdeckte 1950 dieses Prinzip neu und hat Versuche mit einem solchen Katheter unternommen. Wahrscheinlich wurde diesem Invakatheter auf Grund der Umständlichkeit, bedingt durch die damaligen Materialien, keine weitere Beachtung mehr geschenkt.
TAMMEN und KRAMANN (34, 55), die Wiederentdecker des Invakatheters, berichten in 35 bzw. 80 Fällen von simultan gewonnenen Blasenpunktionsurinen und mit dem Invaginationskatheter gewonnenen Urinen (IKU) über eine hochsignifikante Übereinstimmung bezüglich Keimart und Keimzahl.

Um diesen neuen IK und die hohe Übereinstimmung mit den bakteriologischen Ergebnissen der BP zu prüfen, wurden in der hier vorliegenden Arbeit im Rahmen der bakteriologi-

schen Urindiagnostik Vergleiche der quantitativen und qualitativen bakteriologischen Urinuntersuchungen an simultan gewonnenen BPU und IKU durchgeführt. Retrospektiv wurden 465 mit dem IK entnommene Urine bezüglich Keimzahl, Keimart und Mischflora ausgewertet und mit entsprechenden BP-Studien verglichen. In einer dritten Studie wurde versucht, über die Kontaminationsmöglichkeit der Blase durch den IK Auskunft zu bekommen.

II. Methodischer Teil

A Uringewinnung:

1. Blasenpunktion

Die Durchführbarkeit beruht auf der Tatsache, daß die Blase bei zunehmender Füllung hinter der Symphyse hochsteigt und daß dabei das Peritoneum zurückgleitet (Abb.2).

Abb.2: Stand des Blasenfundus bei verschiedenen Füllungszuständen (32).

Am Vortag der vorgesehenen BP wurden die Patientinnen aufgesucht und dabei der Unterbauch inspiziert und palpiert. Die Patientinnen wurden angewiesen, ab Mitternacht keinen Urin mehr zu lassen. Am nächsten Morgen erhielten die Probanden kurz vor der BP noch 500ml Tee oder Mineralwasser und 40mg Furosemid (25, 64), um die Blase vollends maximal

zu füllen. Dies war meist nach ca. 60-90 Min. erreicht. Punktiert wurde, wenn:

1. das subjektive Symptom des starken und schmerzhaften Miktionsdrangs und

2. das objektive Symptom der Blasenpalpation und Perkussion über der Symphyse vorlag.

Bei einigen adipösen Patientinnen gelang es nicht immer die Blase zu perkutieren, sodaß ein maximaler Miktionsdrang bei der Palpation häufig das einzige objektive Symptom darstellte (65).
Vor der Punktion wurde die suprapubische Region mit einem Desinfektionsspray abgesprüht und wenn nötig, die Schambehaarung teilweise abrasiert. Ca. 1 Querfinger oberhalb des os pubis in der linea alba wurde mit einer 10 cm langen und 1 mm starken Kanüle senkrecht zur Bauchdecke eingegangen und die Blase unter Aspiration angestochen (Abb.3).

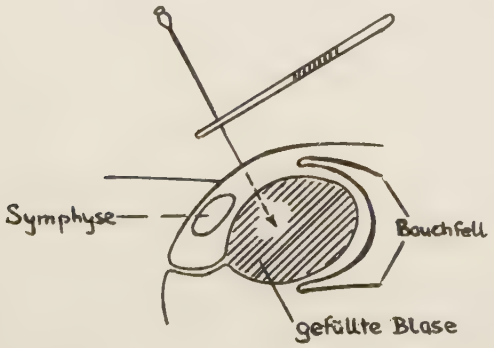


Abb.3: Technik der Blasenpunktion (58).

Sobald ca. 20 ml in eine sterile 20-iger Einmalspritze abpunktiert waren, wurde die Nadel extrahiert, von der Spritze entfernt, und die Spritze sofort durch eine sterile Plastikkappe verschlossen, ohne den Spritzenkonus zu berühren. Die Spritze war somit Sammel-und Transportgefäß zugleich. Eine Kontamination beim Umfüllen war folglich nicht möglich. Eine Lokalanästhesie an der Punktionsstelle erwies sich als überflüßig (5, 42, 58). Nach der Punktion und nach Abnahme von Urin mit dem Invaginationskatheter wurde die Patientin zur Vermeidung von Blutungen und Austritt von Urin durch die Punktionsstelle aufgefordert, sofort die Blase zu entleeren, damit sich der Stichkanal durch Kontraktion der Blasenmuskulatur wieder schließt (58).

2. Invaginationskatheter

a.) Beschreibung:

Das wesentliche Kennzeichen dieses Katheters ist, daß in einer Propulsionsröhre ein Invaginationsschlauch eingestülpt ist. Mit Hilfe einer Flüßigkeit (physiolog. NaCl-Lösung) wird der Invaginationsschlauch ausgestülpt und dabei in die Urethra eingeführt. Jedes in die Urethra eingestülpte Schlauchstück legt sich sofort an der Urethrawand fest an. Schließlich öffnet sich das an der Spitze des Schlauches befindliche Ventil steril in die Blase (Abb.4).

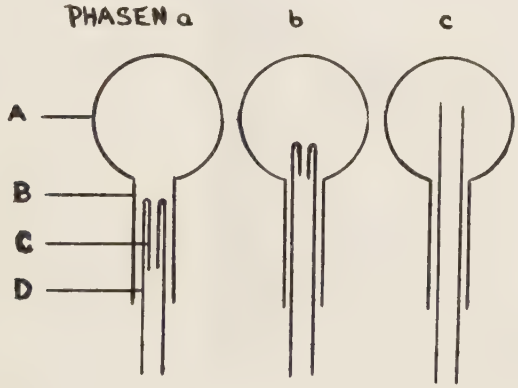


Abb.4: Schematische Darstellung des Umstülpvorgangs bei der Einführung des Katheters (34).
Phase a) Die sich umstülpende Spitze des Katheters liegt in der Urethra.
Phase b) Der Katheter ist fast vollständig umgestülpt, die Spitze liegt schon in der Harnblase.
Phase c) Der Katheter ist vollständig umgestülpt.
A: Harnblase; B: Urethra; C: der innere, noch nicht umgestülpte Teil; D: der äußere, schon umgestülpte Teil des Katheters.

Das steril verpackte Gerät zeigt im Längsschnitt folgendes Aussehen (Abb.5).

Abb.5

Aus der Abbildung erkennt man die Befestigung des eingestülpten flexiblen Katheterschlauches mit seiner Basis an die Propulsionshülse sowie den Ventilverschluß des elastischen invaginierten Katheterteils im geschlossenen Zustand.

Der Plastikschlauch besitzt ausgestülpt folgende Abmessungen nach Charriere (Abb.6).

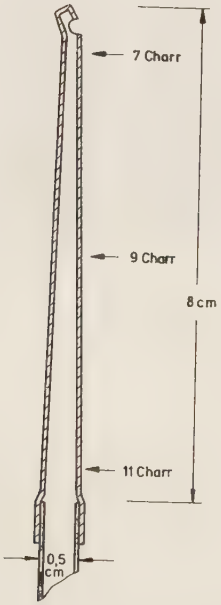


Abb.6

Das zweite Ende des Propulsionsröhrchens besitzt einen Luerkonus zum Anschluß an eine Injektionsspritze.

b.) Untersuchungsvorgang:

In eine 5ml-Einmalspritze wurden ca. 3 ml sterile physiologische Kochsalzlösung aufgezogen und dann Katheter und Einmalspritze verbunden. Nach diesen Vorbereitungen wurde die Patientin wie zum üblichen Katheterisieren gelagert, die Beine etwas angezogen und gespreizt. Nach Spreizen der Labien und Abtupfen des Meatus externus urethrae mit einer mit Desinfektionslösung getränkten Kompresse, wurde das Invaginationssystem an das Orificium externum angesetzt und der Katheter zügig durch Druck auf den Spritzenstempel durch die Harnröhre getrieben. Das Öffnen des Ventils in der Blase spürt man am Nachlassen des Kolbendrucks, die Patientin bemerkt es als " flop ". Der ablaufende Urin wurde in einem sterilen Urinbecher aufgefangen, nachdem die ersten Tropfen wegen des Verdünnungseffektes, bedingt durch die Kochsalzlösung, verworfen wurden. Anschließend wurde der Katheter wieder gezogen.

B Urintransport und bakteriologische Untersuchungen

1. Transport:

Die Urinproben wurden innerhalb von 30 Minuten in unser bakteriologisches Labor gebracht und die Objektträger-Eintauchnährböden (Urotube-Roche M) sofort in den frisch gewonnenen Urin eingetaucht bzw. mit dem BP-Urin überflutet. Anschließend erfolgte bei 37 Grad C eine 24-Stundenbebrütung bzw. eine 48-Stundenbebrütung der Nährböden, die nach 24 Stunden kein Wachstum zeigten. Bei Keimwachstum wurde eine Keimzahl-und Keimartbestimmung durchgeführt.

2. Keimzahlbestimmung:

Die Keimzahl wurde durch Auszählung der gewachsenen Kolonien auf dem CLED-Agar des Eintauchnährbodens bzw. nach

dem Abbildungsschema (Abb.7) der Firma ermittelt.[1)]

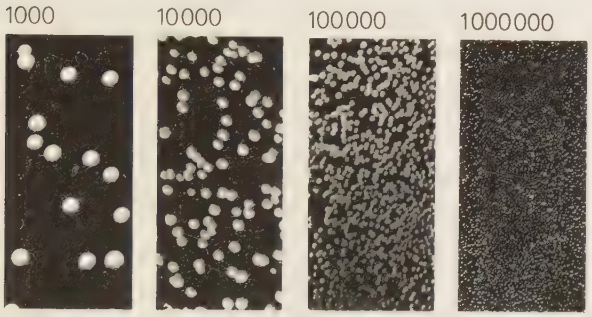


Abb.7: Bestimmung der Keimzahl im Urin (Fa. La-Roche)

Bei einer Aufnahmefähigkeit der Objektträger-Eintauchnährböden von im Durchschnitt 0,02 ml (12) bzw. 0,03 ml[2)] entspricht eine Kolonie ca. 50 Keimen pro ml.
Die untere Nachweisgrenze der Keimzahlbestimmung mit dem Objektträger-Eintauchnährboden liegt bei ca. 200 Keimen pro ml (Biechteler und Gallien[2)]), d.h. Keimzahlen in diesem Bereich können hier nicht sicher erfaßt werden. Eine Keimzahl" kleiner als 200 " wird in den folgenden Untersuchungen als " steril " angegeben. Ein Keimwachstum von weniger als 6 Kolonien, das entspricht also 300 Keimen, wurde jedoch nie beobachtet.

---

1) Die hochsignifikante Übereinstimmung der semiquantitativen dip slide Technik mit der quantitativen Keimzahlplatte wurde zuvor von mehreren Autoren (12, 16, 33, 51) und auch von uns in früheren Untersuchungen (4) bestätigt.
2) Dr. Gallien Fa. La-Roche, persönliche Mitteilung.

3. Keimartbestimmung:

Bei positivem Urinbefund wurden Verdünnungsausstriche auf Blut- und Endoagar durchgeführt. Die biochemische Differenzierung der gramnegativen Bakterien erfolgte mit dem System API-20[1]. Falls erforderlich, wurden zusätzliche biochemische Reaktionen und serologische Verfahren zur Identifizierung der Keime mit eingesetzt. Zur Pathogenitätsprüfung von Staphylokokken wurden z.B. der Coagulasenachweis und die Mannitspaltung benutzt. Zum Nachweis von Enterokokken wurde die Aeskulinspaltung eingesetzt. Die Ergebnisse der Resistenzprüfung wurden bei der Identifizierung mitberücksichtigt.

4. Hemmtest:

Hierzu wurde ein gegen die üblichen Antibiotika empfindlicher Coli-Stamm auf eine Miller-Hinton-Platte überimpft und danach ein mit der entsprechenden Urinprobe getränktes Filterpapierblättchen aufgelegt[2]. Nach 24-stündiger Bebrütung bei 37 Grad C wurde auf die Ausbildung einer Hemmzone geachtet. Patientinnen mit positivem Hemmtest wurden nicht in die Studie aufgenommen.

---

[1] Analytab products, Div. of Ayest Laboratories, Plainview, USA.
[2] Sensi-Disc-Blanc, Becton & Dickinson, Heidelberg.

III. Klinischer Teil

A Vergleichende bakteriologische Untersuchungen an simultan gewonnenen BPU und IKU:

1. Patientengut:

Innerhalb von 20 Monaten wurden konsekutiv 72 stationäre Patientinnen eines allgemeininternen und nephrologischen Patientengutes untersucht, bei denen auf Grund der Anamnese und des klinischen Untersuchungsbefundes der Verdacht auf einen Harnwegsinfekt vorlag. Bei diesen Patientinnen wurde insgesamt 80 mal Urin simultan durch suprapubische Blasenpunktion und mit dem Invaginationskatheter gewonnen. Patientinnen mit hemmstoffpositivem Urin wurden aus der Studie ausgeschlossen. Über die Altersverteilung der Patientinnen gibt Abb.8 Auskunft.

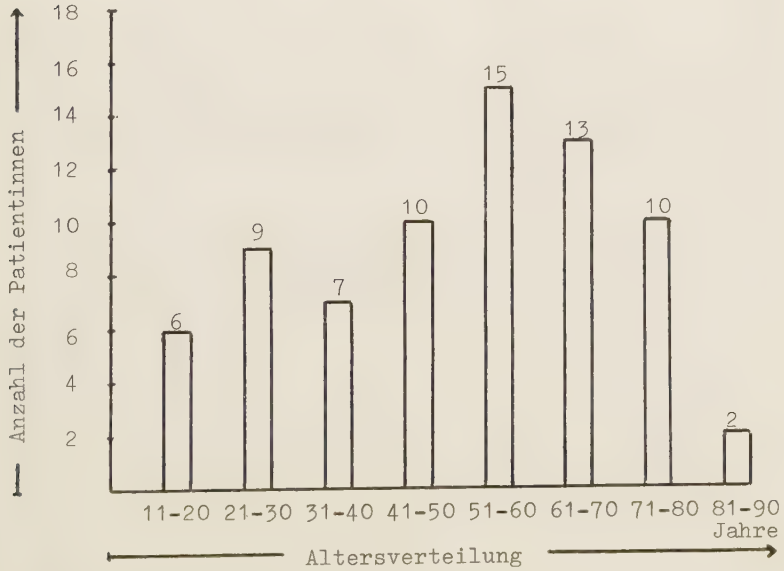


Abb.8: Altersverteilung der Patientinnen.

2. Ergebnisse:

Mit dieser Untersuchung soll die Frage beantwortet werden, ob die mit dem IK gewonnenen Urine die gleichen bakteriologischen Ergebnisse liefern wie die BPU.
Tab.3 zeigt die Ergebnisse der Keimzahlbestimmung.

Tab.3: Vergleich der Keimzahlen in simultan gewonnenen Blasenpunktat-und IK-Urinen.

Keimzahl/ml	Häufigkeit im Blasenpunktat	Häufigkeit im IKU	Abweichungen im dir.Vergleich
0	50	50	∅
$<10^3$	1	1	∅
$10^3<10^4$	0	0	0
$10^4<10^5$	2	2	∅
$\geq 10^5$	27	27	∅

In Tab.4 werden Keimzahl und Keimart der 80 simultanen Einzeluntersuchungen (BPU/IKU) gegenübergestellt.

Tab.4: Keimzahl und Keimart der 80 simultanen Einzeluntersuchungen (BPU/IKU) in direkter Gegenüberstellung.

Anzahl der Urine	Keimzahl/ml BPU	Keimzahl/ml IKU	Keimart BPU	Keimart IKU	Abweichungen im dir. Vergleich
50	0	0	ø	ø	ø
1	$<10^3$	$<10^3$	E.coli	E.coli	ø
1	$10^4 < 10^5$	$10^4 < 10^5$	E.coli	E.coli	ø
1	$10^4 < 10^5$	$10^4 < 10^5$	E.coli Enterokokken Enterobacter	E.coli Enterokokken Enterobacter	ø
1	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$	E.coli	E.coli Enterobacter	1
1	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$	Proteus	Proteus	ø
1	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$	Enterokokken	Enterokokken	ø
1	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$	Enterobacter	Enterobacter	ø
1	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$	Staph. epid.	Staph. epid.	ø
22	$\geq 10^5$	$\geq 10^5$	E.coli	E.coli	ø

Tab.5 gibt Auskunft über die Häufigkeit von Mono- und Mischkulturen bei den simultan durchgeführten BP- und IK-Untersuchungen.

Tab.5: Häufigkeit von Mono- bzw. Mischkulturen in positiven simultan gewonnenen Blasenpunktat- und IK-Urinen.

	Blasen-punktat	IK	Abweichungen im direkten Vergleich
Gesamtzahl pos. Urine	30	30	Ø
Monokulturen.....	29	28	1
Mischkulturen:			
2 Keime.....	0	1	1
3 Keime.....	1	1	Ø

Aus den Tabellen wird ersichtlich, daß der IKU bis auf eine Ausnahme (im IKU 1 mal 1 Keimart mehr) bezüglich der Keimzahl und Keimart identische Befunde erbrachte. Die zusätzliche Keimart (Enterobacter) dürfte durch Kontamination bedingt sein, wobei nicht beantwortet werden kann, ob diese bei der Entnahme oder Verarbeitung des Urins geschah.

Ähnlich hoch wie bei THIELER et al (58) liegt der Prozentsatz des Keimzahlbereiches $\geq 10^5$ Keime/ml mit ca. 90%. Nur bei einem Urin liegt die Keimzahl mit $< 10^3$ Keime/ml in einem fragwürdigen Bereich. Da sie sowohl im BPU als auch im IKU vorkommt, müßte man die Keime als zur Blase gehörend interpretieren.

In Tab.6 sind noch das Keimspektrum und die Häufigkeit seines Vorkommens in BPU und IKU aufgelistet.

Tab.6: Häufigkeit bestimmter Keimarten (in Mono- oder auch Mischkulturen) in positiven, simultan gewonnenen Blasenpunktat- und IK-Urinen.

	Blasen-punktat	IK	Abweichungen im direkten Vergleich
Gesamtzahl pos. Urine	30	30	Ø
E.coli.....	26	26	Ø
Enterokokken.....	2	2	Ø
Enterobacter.....	2	3	1
B.proteus.....	1	1	Ø
Staph.epid.....	1	1	Ø

B Retrospektive Auswertung von 465 mit dem Invaginationskatheter gewonnenen Urinen.

1. Patientengut:

Ausgewertet wurden alle 465 hemmstoffnegativen Invakatheterurine des Jahres 1979, die bei internistisch stationären Patientinnen abgenommen wurden. Es handelte sich um 403 Patientinnen. Bei den meisten dürfte der Ausschluß eines Harnwegsinfektes bzw. die Therapiekontrolle eines behandelten HWI die Indikationsstellung gewesen sein.
In der überwiegenden Zahl der Fälle wurde wieder Frühurin vor der ersten morgendlichen Miktion gewonnen.

Über die Altersverteilung der Patientinnen gibt Abb.9 Auskunft.

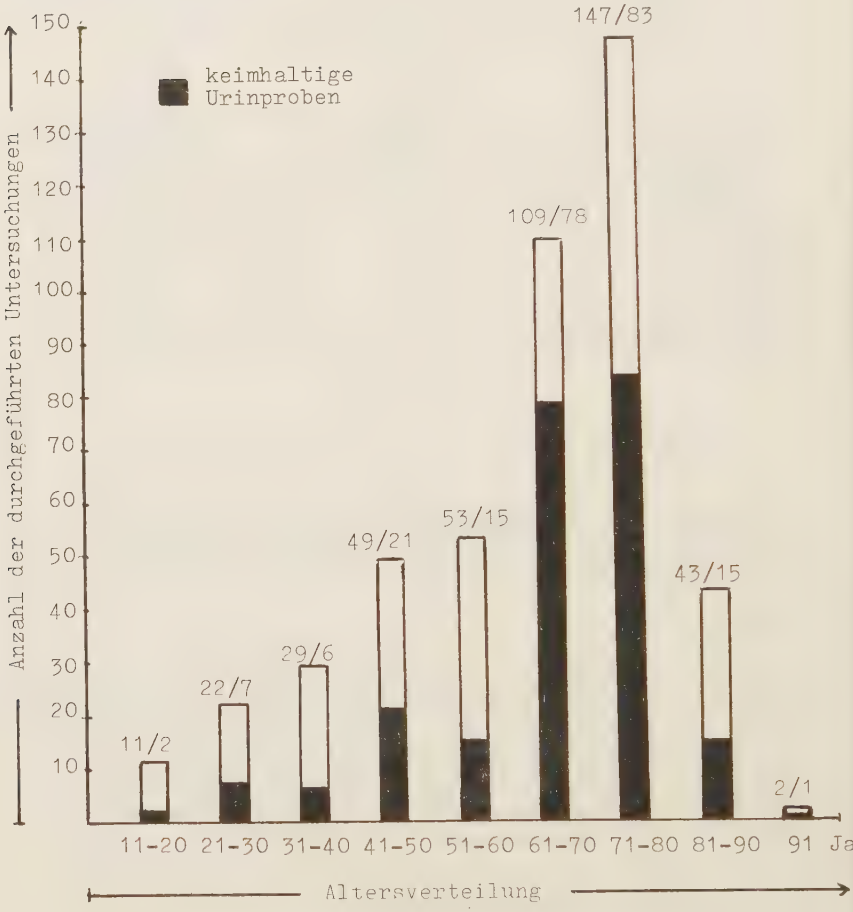


Abb.9: Anzahl der IK-Untersuchungen in Abhängigkeit vom Alter der Patientinnen.

2. Ergebnisse:

Durch direkten Vergleich der prozentualen Häufigkeit der Mischkulturen und der Keimzahlen pro ml mit BP-Statistiken, sollte die Ebenbürtigkeit des mit dem IK gewonnenen Urins mit dem BP-Urin annäherungsweise geprüft werden.
Bei 465 Untersuchungen waren 277 = 59,6% steril, in 188 = 40,4% der Urinproben wurden Keime gezüchtet.
Abb.9 zeigt die Anzahl der durchgeführten IK-Untersuchungen sowie die Anzahl keimhaltiger IKU in Abhängigkeit vom Alter.
In Tab.7 ist die Häufigkeit der Keimzahl pro ml in bakterienhaltigen IKU aufgelistet.

Tab.7: Häufigkeit bestimmter Keimzahlen/ml in 188 bakterienhaltigen IK-Urinen.

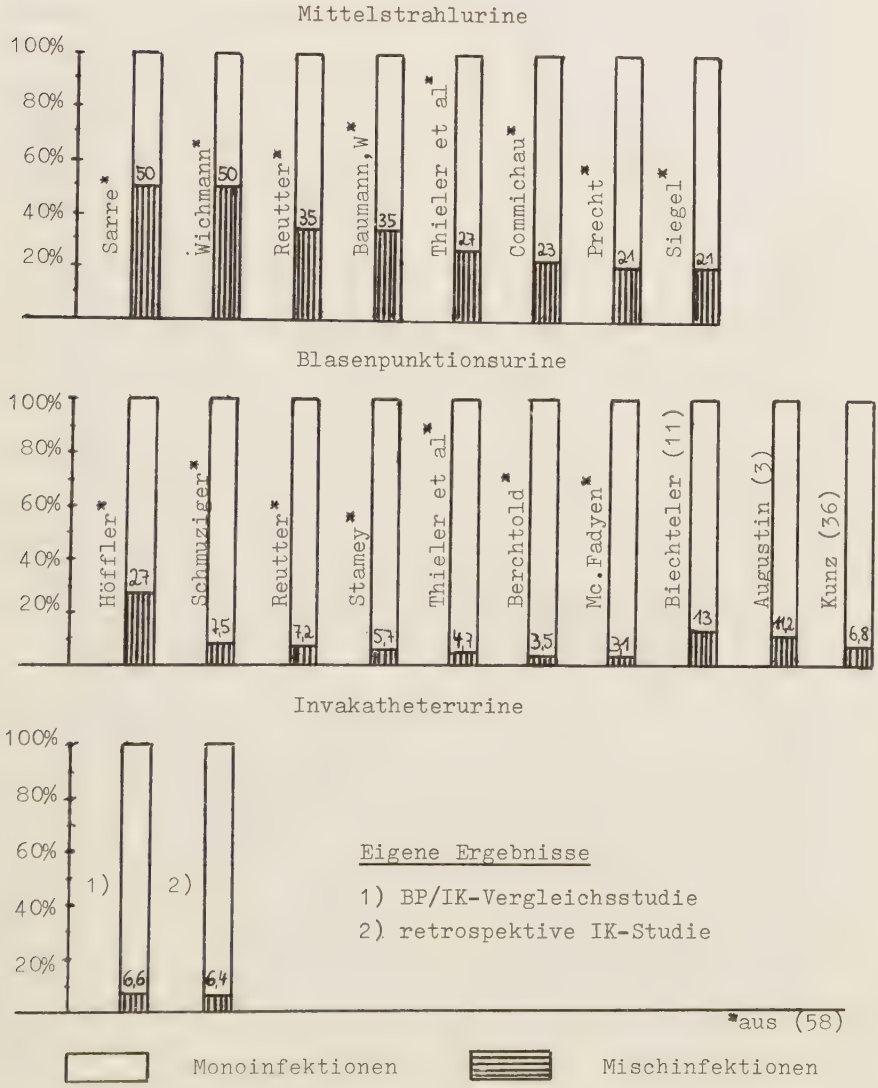
Keimzahl/ml	Anzahl
$\leq 10^3$	2 (1,1%)
$10^3 < 10^4$	3 (1,6%)
$10^4 < 10^5$	4 (2,1%)
$\geq 10^5$	179 (95,2%)

Auffallend niedrig mit nur 5 Fällen ≙ 2,7% liegt die Zahl des Keimzahlbereiches $<10^4$ Keime/ml.
Auffallend hoch die Zahl des Keimzahlbereiches $\geq 10^5$ Keime/ml.
Ähnliche Ergebnisse in BP-Untersuchungen findet man bei THIELER et al (58). Die anderen BP-Statistiken zeigen überwiegend deutlich mehr Fälle im unteren Keimzahlbereich ($<10^4$ Keime/ml) und deutlich weniger Fälle im Keimzahlbereich $\geq 10^5$ Keime/ml (Tab.8).
Im Vergleich zum prozentualen Anteil an Mischinfektionen bei anderen Autoren (Tab.9) liegt der in dieser Studie gefundene Prozentsatz der keimhaltigen IKU mit 6,4% (Tab.10) in einem Bereich, der auch von den meisten Autoren (3,1% - 7,5%) für bakterienhaltige BPU angegeben wird.

Tab.8: Häufigkeit (in %) von Keimzahlen (KZ) in bakterienhaltigen BP-Urinen verschiedener Autoren im Vergleich zu bakterienhaltigen IK-Urinen (eigene Ergebnisse).

Blasenpunktat-Urine					IK-Urine
	Autoren				
Keimzahl pro ml	Thieler et al (58)	zusammengefaßte Ergebnisse von 6 Autoren (58)	Augustin et al (3)	Biechteler (11)	Kunz et al (36)	eigene Ergebnisse
	BP gesamt ca. 1000 KZ-pos. 328	BP gesamt ? KZ-pos. 919	BP gesamt 398 KZ-pos. 152	BP gesamt 350 KZ-pos. 115	BP gesamt ca. 1500 KZ-pos. 382	IK gesamt 465 KZ-positiv 188
$<10^4$	4%	19%	18,4%	9,7%	21,7%	2,7%
$10^4<10^5$	4,9%	10,1%	11,8%	3,4%	19,6%	2,1%
$\geq 10^5$	91,1%	70,9%	69,8%	86,9%	58,6%	95,2%

Tab.9: Vergleich der Häufigkeit von Mischinfektionen (in%) in keimhaltigen BP-, IK- und MS-Urinen von mehreren Autoren.



Tab.10: Häufigkeit von Mono- bzw. Mischkulturen in den 188 bakterienhaltigen IK-Urinen.

Gesamtzahl positiver IK-Urine	188
Monokulturen	176 (93,6%)
Mischkulturen gesamt	12 (6,4%)
- 2 Keime	8 (4,3%)
- 3 Keime	4 (2,1%)

Bei der Interpretation der beiden Vergleiche (Keimzahlen, Mischinfektionen von BPU und IKU) muß man berücksichtigen, daß in den BP-Statistiken auch männliche Patienten enthalten sind und die Keimzahlbestimmungen fast ausschließlich mit den Gußplatten oder dem Floodingverfahren (Verdünnungsausstriche auf Keimzahlplatten) durchgeführt wurden. Außerdem wirkt sich natürlich das unterschiedliche Patientengut der einzelnen Studien auf die Ergebnisse aus. Da der Keimzahlbereich bis 200 Keime/ml beim dip slide Verfahren quasi nicht erfaßt wird, könnte dies die sehr niedrige Fallzahl im Keimzahlbereich < 10^5 Keime/ml und damit natürlich abhängig, die hohe Fallzahl im Keimzahlbereich > 10^5 Keime/ml in dieser Studie erklären.
Trotz der erwähnten Einschränkung ist eine gewisse Übereinstimmung der bakteriologischen Ergebnisse von mit Invakathetern gewonnenen Urinen und BPU festzustellen.
In Tab.11 ist das Keimspektrum und die Häufigkeit seines Vorkommens angegeben.

Tab.11: Keimspektrum und die Häufigkeit seines Vorkommens in 188 bakterienhaltigen IK-Urinen.

Keime	Häufigkeit ihres Vorkommens	in %
E.coli	136	68,0%
Enterokokken	18	9,0%
Klebsiella pneumoniae	15	7,5%
B.proteus	12	6,0%
Pseudomonas aeruginosa	5	2,5%
Enterobacter	2	1,0%
Citrobacter freundii	2	1,0%
Nichthämolyt. Streptokokken	1	0,5%
Staphylokokkus epid.	2	1,0%
Staphylokokkus aureus hämlyt.	3	1,5%
Staphylokokkus albus	1	0,5%
Sarzinen	1	0,5%
Keine Differenzierung	2	1,0%

C Untersuchung zur Frage der Kontaminationsmöglichkeit der Blase bei der Uringewinnung mit dem Invaginationskatheter (IK)

1. Patientengut:

Zur Beantwortung der Frage der iatrogenen Keimeinschleppung durch den IK, wie dies von den bisherigen transurethralen Methoden geläufig ist (22, 47, 57), wurden 52 weitere Patientinnen im Alter von 21 - 80 Jahren (Abb.10) eines allgemeininternen und nephrologischen Patientengutes untersucht. Bei dieser Gruppe handelte es sich überwiegend um Freiwillige, bei denen der Verdacht auf einen Harnwegsinfekt nicht gegeben war oder eine derartige Anamnese länger zurücklag.

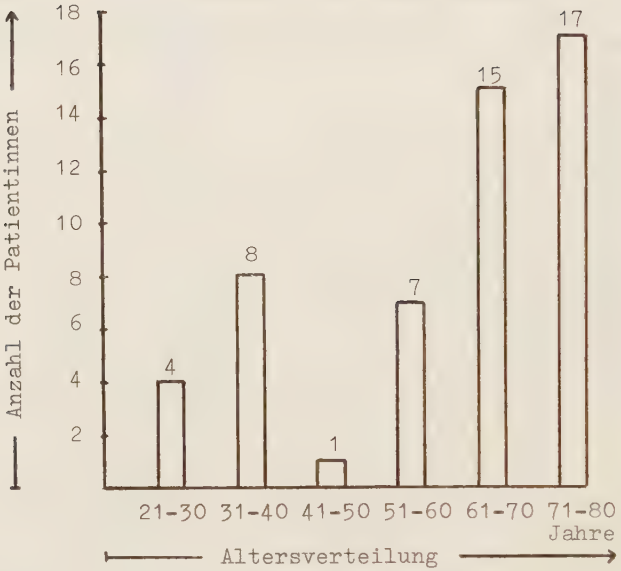


Abb.10: Altersverteilung der untersuchten Patientinnen

2. Untersuchungsgang:

Abweichend zur simultanen Gewinnung von BPU und MSU wurde hier ausschließlich mit dem Invaginationskatheter untersucht. Wie bei der üblichen Routineuntersuchung des Urins wurde zunächst mit dem IK Morgenurin gewonnen. Bei dieser ersten Katheterisierung wurde die Harnblase über den Katheter etwa zur Hälfte entleert (ca. 200 ml). Frühestens sechs Stunden später wurde dann die Untersuchung wiederholt,

ohne daß zwischenzeitlich Urin gelassen wurde, um eventuell iatrogen in die Blase eingeschleppte Keime nicht auszuspülen. Die Urinproben wurden bakteriologisch untersucht und die Ergebnisse miteinander verglichen.

3. Ergebnisse (Tab.12):

Von den 52 durchgeführten Doppeluntersuchungen (Hemmtests alle negativ) waren bei 41 Patientinnen sowohl die morgendliche, als auch die nach 6 Stunden entnommene Urinprobe steril. Weitere 11 Urinpaare zeigten bei einer Keimzahl von 10 mal $\geq 10^5$ Keime/ml (9 mal E.coli und 1 mal Enterobacter) bzw. 1 mal 10^3 - 10^4 Keime/ml (E.coli) beim direkten Vergleich identische bakteriologische Befunde. Geht man davon aus, daß der Zeitraum von 6 Stunden (dieser Zeitraum wurde von den Patientinnen noch toleriert) für eine deutliche Vermehrung evtl. eingeschleppter Keime in die Blase ausreicht, und diese nicht durch unbekannte antibakterielle Mechanismen (17) dezimiert werden, können die 42 sterilen Urinprobenpaare die Behauptung der Autoren TAMMEN und KRAMANN, daß keine Keimeinschleppung mit dem IK stattfindet, bestätigen. Die 11 primär keimhaltigen Urinproben, die zwar bei der Kontrolluntersuchung nach 6 Stunden bezüglich Keimzahl bzw. Keimart identische bakteriologische Ergebnisse zeigten, können zur Beantwortung der hier gestellten Frage nicht verwertet werden; denn es dürfte wohl schwer möglich sein, bei primär keimhaltigen Urinproben eine Keimeinschleppung zu beweisen bzw. auszuschließen.

Tab.12: Gegenüberstellung von Keimzahl und Keimart der 52 Doppeluntersuchungen mit dem IK. Der erste IKU wurde am frühen Morgen, der zweite nach mindestens 6 stündigem miktionfreiem Intervall entnommen.

Anzahl der Doppelbestimmungen	1. IK		2. IK	
	Keimzahl	Keimart	Keimzahl	Keimart
41	ø	-	ø	-
1	$10^3 < 10^4$	E.coli	$10^3 < 10^4$	E.coli
1	$\geq 10^5$	Enterobacter cloacae	$\geq 10^5$	Enterobac. cloacae
9	$\geq 10^5$	E.coli	$\geq 10^5$	E.coli

IV Diskussion

Wie in der Einleitung hervorgehoben, nimmt der Nachweis und die Identifizierung der pathogen wirksamen Keime nach wie vor die diagnostische Schlüsselstellung zur Diagnose und Therapie von Harnwegsinfekten ein (10, 19, 25, 31, 36, 38, 39, 40, 48, 52). Der Leukocytennachweis im Urin stellt, wenn genaue Methoden wie der Addis Count (25, 35) oder zumindest einfache quantitative Methoden wie von ROBINS und Mitarbeitern (46) beschrieben, angewandt werden, eine sehr nützliche Zusatzuntersuchung dar. Der Nachweis von antikörperbeladenen Bakterien im Urin im sog. ACB Test als Zeichen einer Nierenparenchyminfektion (60), der serologische Nachweis von Antikörpern im Serum gegen bestimmte Keime (50) und die Urinproteinanalyse mit der Discelektrophorese (13) sind teilweise sehr aufwendig und nur in Speziallabors durchführbar, teilweise sind sie, wie der ACB Test, hinsichtlich Sensitivität und Spezifität problematisch (15, 27, 45, 49). Hinweise auf eine HWI können erhöhte Temperaturen, eine BSG-Beschleunigung, eine Leukocytose und Veränderungen in der Serumelektrophorese geben. Radiologisch und sonographisch können Folgezustände, wie sie nach HWI auftreten, an den Nieren festgestellt werden. Szintigraphisch werden teilweise Funktionseinschränkungen und teilweise morphologische Veränderungen dargestellt, wobei jedoch eindeutige, für HWI typische Veränderungen sicherlich nicht festgestellt werden können.
Nachdem durch den modernen Objektträgerkulturtest die qualitative und quantitative Keimdifferenzierung weitgehend standardisiert ist, stellt die saubere Uringewinnung nach wie vor ein Problem dar. Die suprapubische Blasenpunktion ermöglichte bisher als einzigste Methode eine weitgehendst kontaminationsfreie Urinentnahme auf Blasenebene. Bei Geübten ist sie sicher eine einfache und risikoarme Methode (Tab.13). Sie stellt jedoch einen invasiven Eingriff dar, der in der Regel durch den Arzt geschehen muß. Vorrausset-

zung ist weiter eine ausreichend gefüllte Blase, die bei Kindern und älteren Patienten nicht immer zu erreichen ist.

Tab.13: Komplikationen nach suprapubischer Blasenpunktion

Autoren	Anzahl der BP	Anzahl der Komplikationen	Art der Komplikationen
Berchtold et al (10)	966	1	Fieberanstieg
Höffler et al (25)	800	0	-
Kunz et al (36)	1500	3	Hämatome
Mössner et al (42)	66	0	-
Reutter et al (44)	900	0	-
Schneider et al (52)	1000	1	Schwellung an der Punktionsstelle
Stamey et al (53)	2500	0	-
Thieler et al (58)	800	0	-
Augustin et al (3)	314	0	-

Vorausgegangene Unterbauchoperationen, bakterielle Hautinfektionen im beabsichtigten Punktionsareal und eine hämorrhagische Diathese stellen eine relative Kontraindikation dar. Dies alles sind Gründe, weswegen diese Methode nicht die erwartete Verbreitung in vielen Praxen und Kliniken gefunden hat, und Mittelstrahlurin, ja sogar Spontanurin noch bei weitem als Untersuchungsmaterial zur bakteriologischen Urindiagnostik überwiegt.
Vielleicht kann jedoch der von KRAMANN und TAMMEN (34, 55) neuentwickelte sog. Invakatheter (IK), der in der hier vorliegenden Arbeit zur Referenzmethode " suprapubische Blasenpunktion " bezüglich Keimart, Keimzahl und Mischflora geprüft wurde, den Mittelstrahlurin bei Frauen als Untersuchungsmaterial aus der bakteriologischen Urindiagnostik

verdrängen. Nach Angaben der Erfinder zeigt der IK, der zur Zeit aus anatomischen Gründen nur bei Frauen angewandt werden kann, identische bakteriologische Ergebnisse im Vergleich zur Blasenpunktion. Seine Anwendung bei Mädchen unter 6 Jahren wird auf Grund seiner Grösse (6 - 11Ch) nicht empfohlen. Im Gegensatz zur suprapubischen Blasenpunktion kann der Urin mit dem IK auch vom Pflegepersonal entnommen werden.

In unserer ersten Studie verglichen wir in 80 simultan gewonnenen BPU und IKU Keimzahl und Keimart. Dabei zeigten sich wie bei KRAMANN und TAMMEN bis auf eine Ausnahme identische Befunde. Auch die zweite, retrospektive Studie ergab eine gute Übereinstimmung der bakteriologischen Befunde unserer IKU verglichen mit den Ergebnissen früherer BP-Studien (indirekter Vergleich). Bei den 465 in unserer Studie ausgewerteten bakteriologischen Urinbefunden waren 277 (59,6%) steril; bei 188 Urinproben (40,4%) wurden Keime gezüchtet. Bei der BP-Studie von AUGUSTIN et al (3) waren von 398 Urinproben 61,8%, bei der Studie von BIECHTELER (11) von 350 Punktionsurinen 66,1% und bei HÖFFLER (26) 49% steril. Vergleicht man die Mischinfektionen, so liegt der ermittelte Prozentsatz bei unserer IK-Untersuchung in einem Bereich, der von den meisten Autoren für bakterienhaltige BPU angegeben wird. Ob zur Interpretation des niedrigen Prozentsatzes von Keimzahlen $<10^4$ Keime/ml (2,7%), bzw. des sehr hohen Prozentsatzes von Keimzahlen $>10^5$ Keime/ml (95,2%) in unseren IKU im Vergleich zu den BP-Studien allein die Erklärung ausreicht, daß es sich um ein unterschiedliches Patientengut handelt, bleibt offen. Ein weiterer Grund könnte in der Keimzahlbestimmung mit dem dip slide Verfahren liegen, bei dem die niedrigste erfaßbare Keimzahlgrenze bei 100 - 200 Keime/ml auf dem CLED-Agar liegt.[1)] Um die wichtige Frage der Keimeinschleppungsgefahr bei der Urinentnahme mit dem IK zu prüfen, haben wir noch eine Doppeluntersuchung durchgeführt. Bei 52 Patientinnen

---

[1)] persönliches Schreiben der Fa. Hoffmann-La Roche

wurde morgens und nach einem miktionsfreien Intervall von mindestens 6 Stunden Blasenurin mit dem IK entnommen. Bei 41 der 52 Patientinnen war der Blasenurin bei der Erst- und Zweituntersuchung steril. Bei 11 der Patientinnen war schon der erste Urin infiziert, wobei die Wiederholungsuntersuchung nach 6 Stunden exakt reproduzierbare Ergebnisse ergab.
Aus diesen Untersuchungen mit dem IK wird ersichtlich, daß dieser die gleiche diagnostische Sicherheit aufweist wie die suprapubische Blasenpunktion und eine artifizielle Kontamination der Harnblase durch die Katheteruntersuchung äußerst unwahrscheinlich ist.
Natürlich ist auch die Einstellung der Patientinnen zu dieser neuen Urinentnahmetechnik zu berücksichtigen, wobei die Frage der Schmerzfreiheit der Untersuchung eine wichtige Rolle spielt. Nur eine sehr kleine Anzahl der von uns befragten ca. 200 Patientinnen empfanden die Urinentnahme mit dem IK als unangenehm, einzelne klagten bei der Einführung über Schmerzen. Bei einem Teil dieser Patientinnen hielten die Schmerzen bzw. ein " unangenehmes Gefühl " auch noch bei den folgenden spontanen Miktionen an. Nach einem Tag waren jedoch diese Sensationen völlig verschwunden. Die meisten der 80 simultan Untersuchten beantworteten die Frage, ob sie die Blasenpunktion oder den Invaginationskatheter zur Uringewinnung vorziehen würden, zu Gunsten des Invakatheters. Einige, vor allem jüngere Patientinnen, denen das Wasserhalten bis zur Blasenfüllung keine großen Probleme bereitete, würden sich für die BP entscheiden (Intimsphäre, es wäre angenehmer).
Bei der Durchführung der IK-Untersuchung traten nur bei wenigen Patientinnen Probleme auf. Meist handelte es sich dabei um Patientinnen mit beidseitiger Coxarthrose, bei denen auf Grund einer eingeschränkten Hüftgelenksfunktion der Zugang zum Ostium urethrae externum Schwierigkeiten mit sich brachte.
Zur Gefahr des Eingriffs muß gesagt werden, daß wir in un-

serem Hause bei jetzt ca. 1500 durchgeführten IK-Untersuchungen bis auf zwei Ausnahmen keine Komplikationen gesehen haben. In einem Fall hat sich am Ende des Ausstülpungsvorgangs das Lippenventil vom Katheter gelöst und blieb nach Ziehen des Katheters in der Harnblase zurück. Es wurde bei der nächsten Miktion spontan ausgespült. In einem weiteren Fall hat sich der ausstülpbare Teil des IK nach dem Katheterisieren von der Propulsionshülse gelöst und mußte später zystoskopisch aus der Blase entfernt werden. Die Ursache dieses Vorfalls blieb unklar.

Im Vergleich zur Blasenpunktion zeigt die Untersuchung mittels Invakatheter identische bakteriologische Ergebnisse und ist der einfachere Eingriff ohne entsprechende Vorbereitungen. Eine Keimeinschleppung in die Harnblase, wie sie beim herkömmlichen Verschiebekatheter auftritt (22, 47, 57), kommt nicht vor. Die Vorteile des IK gegenüber der BP liegen in der Verwendtbarkeit auch bei den für die BP geltenden relativen Kontraindikationen, bei der Anwendtbarkeit bei nur wenig gefüllter Harnblase (Pollakisurie, Inkontinenz), in der meist schmerzfreien Untersuchung und darin, daß die Uringewinnung gefahrlos in der Klinik wie auch in der Praxis durchgeführt werden kann. Der IK eignet sich weiter für alle therapeutischen wie diagnostischen Maßnahmen des Katheterismus (Blasenentleerung, Prüfung auf Restharn, Blaseninstillationen etc.).

V Zusammenfassung

Bei 72 Patientinnen wurde insgesamt 80 mal simultan Urin mit dem neuen, sogenannten Invaginationskatheter (IK) und durch Blasenpunktion (BP) gewonnen und die Urine qualitativ und quantitativ bakteriologisch untersucht. Es fanden sich in allen Fällen identische Keimzahlen/ml. Nur einmal wurde in einem IKU eine zusätzliche Keimart (Enterobacter) bei gleicher Keimzahl/ml gezüchtet. Damit lieferte der IK in diagnostischer Hinsicht dieselben Ergebnisse wie die suprapubische BP. In einer zweiten, retrospektiven Studie wurden 465 hemmstoffnegative IKU, die im Jahre 1979 bei 403 internistisch stationären Patientinnen abgenommen wurden, ausgewertet und mit BP-Statistiken verglichen. Beim Vergleich der prozentualen Häufigkeit von Mischkulturen bzw. Keimzahlen/ml zeigte sich eine weitgehende Übereinstimmung beider Entnahmetechniken. In einer dritten Studie wurde die Katheterisierung mit dem IK bei 52 weiteren Patientinnen in mindestens 6 stündigem Abstand zweimal durchgeführt. Im Intervall erfolgte keine Miktion. Beide Urine wurden qualitativ und quantitativ bakteriologisch untersucht und stimmten genau überein. Eine Keimeinschleppung in die Harnblase ist damit bei der Katheterisierung mit dem IK sehr unwahrscheinlich.

1. ASSCHER,A.W.: Diseases of urinary system
Brit.med.J.1,1332-1335 (1977)

2. ASSCHER,A.W.: Urinary tract infection;
Value of early diagnosis.
Kidney int.7,63-67 (1975)

3. AUGUSTIN,R., SEYBOLD,G., WITZENHAUSEN,R., HESSLER,M., NIEMEYER,G.: Quantitative und qualitative bakteriologische Untersuchung an gleichzeitig gewonnenen Blasenpunktat-u. Mittelstrahlurinen.
Schweiz.med.Wschr.1o8,Nr.25,943-948 (1978)

4. AUGUSTIN,R., SEYBOLD,G., HESSLER,M.: Methodik der Keimzahlbestimmung im Urin
Münchn.med.Wschr.121,Nr.4o,1287-1288 (1979)

5. BAILEY,R.R., LITTLE,P.J.: Suprapupic bladder aspiration in diagnosis of urinary tract infection
Brit.med.J.1,293-294 (1969)

6. BALLER,G.: Eine neue Methode zur Vermeidung intraurethraler Keimverschleppung bei Katheterein führung und Harnröhrenspülung.
Dermat.Ztschr.32,39 (1921)

7. BAUMANN,U., SCHMID,J., REICH,TH.: Vergleichende quantitativ-bakteriologische Untersuchung von Urin, erhalten durch Blasenpunktion und Katheter sowie durch Blasenpunktion und Mittelstrahl.
Schweiz.med.Wschr.97,Nr.21,672-677(1967)

8. BEESON,P.B.: Factors in pathogenesis of pyelonephritis.
Yale J.Biol.Med.28,81-1o4 (1955)

9. BERCHTOLD,P.: Die Blasenpunktion als diagnostisches Mittel
Dtsch.med.Wschr.4,178-179 (197o)

1o. BERCHTOLD,P., KEISER,G., RHOMBERG,F., TRUNIGER,B.: Die Diagnostik des Harnwegsinfektes durch Blasenpunktion bei ambulanten u. stationären Patienten. Schweiz.med.Wschr.99,1184-1187 (1969)

11. BIECHTELER,W.: Zur bakteriologischen Untersuchung von Blasenpunktionsurin. Ärztl.Lab.21,19o-195 (1975)

12. BIECHTELER,W., HAAS,F.: Die Objektträgerkultur - eine einfache Methode zur Bestimmung der Harnkeimzahl. Münchn.med.Wschr.112,883-887 (197o)

13. BOESKEN,W.H.: Die tubläre Proteinurie. Klin.Wschr.53,473-479 (1975)

14. BRÜHL,P., STEINMETZ,U.: Zur Frage der quantitativ kulturellen Keimdiagnostik im Urin bei unspezifischen Harnwegsentzündungen. Med.Klin.59,Nr.8,299-3o2 (1964)

15. BUDDE,E., NAUMANN,G., NIMMICH,W., SCHMICKER,R., GÜNTHER,M., TÖWE,J.: Antikörperbeladene Bakterien im Urin bei chronischer Pyelonephritis. Infection 4,Nr.3,153-158 (1976)

16. COHEN,S.N., KASS,E.H.: A simple method for quantitative urine culture. New.Engl.J.Med.277,176-18o (1967)

17. COX,C.E., HINMAN,F.: Retention catheterization and the bladder defense mechanism. JAMA 191,Nr.3,171-174 (1965)

18. COX,C.E., LACY S.S., HINMAN,F.: The urethra and its relationship to urinary tract infection. The urethral flora of the female with recurrent urinary infection. J.Urol.99,632-638 (1968)

19. EIGLER,J.: Harnwegsinfektionen: Differentialdiagnostische und therapeutische Aspekte.
Monatskurse für die ärztl. Fortbildung
28,Nr.21, 837-843 (1978)

2o. GUTTMANN,D., NAYLOR,G.R.E.: Dip-slide: An aid to quantitative urine culture in general practice.
Brit.med.J.343-345 (1967)

21. GUZE,L.B., BEESON,P.B.: Observations on the reliability and safety of bladder catheterization for bacteriologie study of the urine.
New.Engl. J.Med.255,474 (1956)

22. HELMHOLZ,H.: Determination of the bacterial content of the urethra: a new method with results of a study of 82 men.
J.Urol.64,Nr.1,158-166 (195o)

23. HIRSCH,H.A., LINKE,R.: Untersuchungen zur Frage der Keimvermehrung im Urin, insbes. bei Zimmertemperatur.
Arch.Hyg. 152,186-192 (1968)

24. HÖFFLER,D.: Was sagen Harnbefunde aus über Nierenerkrankungen ?
Diagnostik lo,236 (1977)

25. HÖFFLER,D., FIEGEL,P.: Moderne nephrologische Untersuchungsmethoden.
Dtsch.med.Wschr. 97,912-918 (1972)

26. HÖFFLER,D., OPITZ,A., SCHAEFER,K.: Die suprapubische Blasenpunktion als Methode zur sterilen Harngewinnung.
Schweiz.med.Wschr. 98,Nr.21,783-789 (1968)

27. JONES,S.R.: Prostatitis as cause of antibody-coated bacteria in urine.
New.Engl.J.Med.291,365 (1974)

28. KASS,E.H.: Asymptomatic infection of the urinary tract
Trans.Ass.Amer.Physicians 69,56-64(1956)

29. KASS,E.H.: Chemotherapy of infections of the urinary tract.
Practitioner 188,22-26 (1962)

3o. KASS,E.H.: Bacteriuria and the diagnosis of infections of the urinary tract with observations on the use of methionine as a urinary antiseptic.
Arc.Intern.Med.loo,7o9-714 (1957)

31. KELLER,P.: Vergleichende bakteriologische Untersuchungen von Mittelstrahl- und Blasenpunktionsurin.
Therapiewoche 5,329-33o (1973)

32. KELLER,P., CREFELD,H., KÖHL,F.: Optimale bakteriologische Harnuntersuchung durch suprapubische Blasenpunktion.
Therapiewoche 6,255 (197o)

33. KLINGEBERG,J.: Klinische Erfahrungen mit Urikult R
Münchn.med.Wschr.ll4,Nr.47,2o82-2o84 (1972)

34. KRAMANN,B., TAMMEN,H.,: Eine neue Methode der aseptischen Harnblasenkatheterung.
Med.Techn.95,Nr.l,15-17 (1975)

35. KUNIN,C.M.: Detection, prevention and treatment of urinary tract infections.
2nd ed.Philadelphia: Lea & Febiger (1974)

36. KUNZ,H.H., SIEBERT,H.G., FREIBERG,J., PULVERER,G., SCHNEIDER,F.J.: Zur Bedeutung der Blasenpunktion für den sicheren Nachweis einer Bakteriurie. Dtsch.med.Wschr. 1oo,2252-2264 (1975)

37. LISON,A.E., SEIBT,H.: Rationelle bakteriologische Urinuntersuchung in der Praxis. Med.Welt 26,713-716 (1975)

38. LISON,A.E., SEIBT,H., LOSSE,H.: Häufigkeit, Alters- und Geschlechtsverteilung der Bakteri - urie. Med.Welt 26,1726-1727 (1975)

39. LOSSE,H., LOEW,H.: Chron. Pyelonephritis-Wandel eines Krankheitsbegriffs. Med.Klin.72,Nr.4o,161o-1615 (1977)

4o. LOSSE.H., LOEW,H., LISON,A.: Neuere Aspekte der Pyelonephritis. Nieren-und Hochdruckkrankheiten Nr.1, 15-19 (1979)

41. MEYER-ROHN,J.: Die Untersuchung des Urins auf Bakterien. Handbuch der Urologie,Bd.III,S.97, Springer Berlin (196o)

42. MÖSSNER,G., KELLER,P., FIEBELKORN,W., MAURER,H.: Die suprapubische Blasenpunktion als Methode zur Erzielung einwandfreier bakteriologischer Urinbefunde. Urologe 9,Nr.1,21-25 (197o)

43. MONZON,O.T., ORY,E.M., DOBSON,H.L., CARTER,E., YOW,E.M.: A comparison of bacterial counts of the urine obtained by needle aspiration of the bladder, catheterization and mid-stream-voided methods. New.Engl.J.Med. 259,764-767 (1958)

44. REUTTER,F., SCHMUZIGER,P., WIESMANN,E.: Die Bedeutung der Blasenpunktion in der Diagnostik von Harnwegsinfekten.
Helv.med.Acta 31,478-483 (1964)

45. RIEDASCH,G., RITZ,E., MÖHRING,K., BOMMER,J., with the technical assistance of SIS.J.: Antibody coating of urinary bacteria: Relation to site of infection and invasion of uroepithelium.
Clinical Nephrology,Vol.1o,Nr.6,239-244 (1978)

46. ROBINS,D.G., ROGERS,K.B., WHITE,R.H.R., OSMAN,M.S.: Urine microscopy as an aid to detection of bacteriuria.
Lancet I,476 (1975)

47. SALVISBERG,H., SCHLEGEL,G.: Bakteriologische Probleme zur Ätiologie der interstitiellen destruierenden Nephritis.
Schweiz.med.Wschr.92,1667-1674 (1962)

48. SCHAAL,K.P.: Chronische Harnwegsinfektionen: bakteriologischer Nachweis und Verlaufskontrolle.
diagnostik 5,651-655 (1972)

49. SCHERF,H., KÖLLERMANN,M.W.: Nachweis antikörperbeladener Bakterien im Urin.
Im Kongressbericht der Vereinigung Norddeutscher Urologen.
Herausgegeben von Kaufmann,J. Hansisches Verlagskontor Lübeck S.17-19 (1977)

5o. SCHMIDT,H., BUDDE,E., NAUMANN,G., NIMMICH,W., GÄRTNER L., SCHMICKER,R., KLINKMANN,H., TÖWE,J.: Die indirekte Immunfluoreszenz in der Serodiagnostik der chron. Pyelonephritis.
Dtsch.med.Wschr.1oo,2o86-2o91 (1975)

51. SCHNEEWEISS,B., GUDOWSKI,G.: Experimentelle Studien zur Vereinfachung des quantitativen Nachweises einer Bakteriurie. Dtsch.Gesundh.-Wes.24,27-31 (1969)

52. SCHNEIDER,F.J., BECHER,H., KUNZ,H.: Vergleichende Untersuchung bakteriologischer Resultate aus Urinproben. Med.Welt 26,Nr.7,278-282 (1975)

53. STAMEY,T.A., GOVAN,D.E., PALMER,J.M.: The localisation and treatment of urinary tract infection: The role of bactericidal urine levels as opposed of serum levels. Medicine (Baltimore) 44,1-36 (1965)

54. TAMMEN,H., KRAMANN,B.: Die Katheterung der weiblichen Blase ohne Gefahren. Urologe A 13,195-197 (1974)

55. TAMMEN,H., KRAMANN,B.: Die Sondierung der weiblichen Harnröhre mit dem Invaginationskatheter. Techn.Med.7, Heft 3,67-68 (1977)

56. THIEL,G.: Urinuntersuchung in der Praxis. Schweiz.Rundschau Med. (Praxis) 66, Nr. 23,689-7o2 (1977)

57. THIEL,G., SPÜHLER,O.: Katheterinfekt und sogenannte infektiöse (episomale) Resistenz. Schweiz.med.Wschr.95,1155-1157 (1965)

58. THIELER,H., WITZLEB,W., FÄRBER,I., WACHTEL,P.: Die Bedeutung der suprapubischen Blasenpunktion für die bakteriologische Diagnostik. Wiener Klin.Wschr. 84,Nr.19,313-317 (1972)

59. THÖLEN,H.: Harnwegsinfekte: Einführung.
Schweiz.Rundschau Med. (Praxis) 66, 685-686 (1977)

6o. THOMAS,V., SHELOKOV,A., FORLAND,M.: Antibody-coated bacteria in the urine and the site of urinary-tract infection.
New.Engl.J.Med. 29o,588-59o (1974)

61. VOBURGER,CHR.: Bakteriurie-Richtstrahl oder Irrlicht ?
Schweiz.med.Wschr.1o8,Nr.25,941-943 (1978)

62. WACHTEL,D., WITZLEB,W., THIELER,H., KULICK,B., FÄRBER, I.: Beurteilung der bakteriologischen Ergebnisse. Indikation und Kontraindikation zur Blasenpunktion.
Wiener Klin.Wschr. 84,344-347 (1972)

63. WICHMANN,G., ASSMUS,P.: Die Bakteriurie aus der Sicht des Bakteriologen.
Dtsch.med.Wschr.93,1947 (1968)

64. WIEBEL,J., MATZ,K., GRÜTTNER,R., MENKING,M., STANKE,N., WILLIG,R.P.: Suprapubische, perkutane Blasenpunktion bei Kindern mit Harnwegsinfektion.
Dtsch.med.Wschr. 97,Nr.38,1o49-1o55 (1972)

65. WITZEL,L.: Vergleichende bakteriologische Untersuchungen von Mittelstrahl- und Blasenpunktionsurin.
Med.Klin. 66,141o-1412 (1971)

Herrn Professor Seybold möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung der Arbeit danken.

Herrn Oberarzt Dr. Augustin gilt mein besonderer Dank für die fruchtbare Zusammenarbeit. Herrn Professor Wisser mit Mitarbeitern und Frl. Hessler möchte ich für die freundliche Mitarbeit danken.

Lebenslauf

Am 2. Dezember 1949 wurde ich, Günter Schmid, als drittes Kind des Bäckermeisters Artur Schmid und seiner Ehefrau Lina Schmid, geb. Winterle, in Mühlacker geboren.
Nach dem Besuch der Grundschule in Lomersheim wechselte ich 1961 auf die Realschule in Mühlacker über. Nach erfolgreichem Realschulabschluß 1966 besuchte ich 3 Jahre den Aufbauzug am Kepler-Gymnasium in Pforzheim und legte dort 1969 die Prüfung der fachgebundenen Hochschulreife ab. 1970 bestand ich am Oberschulamt in Stuttgart die Zusatzprüfung zum Erwerb der allgemeinen Hochschulreife.
Von November 1970 bis März 1971 arbeitete ich als Pflegehelfer an der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen.
Im Sommersemester 1971 begann ich in Tübingen das Studium der Humanmedizin, das ich am 17. Dezember 1976 mit dem Staatsexamen abschloß.
Während meiner Medizinalassistentenzeit war ich 4 Monate in der nephrologischen Abteilung des Zentrums für Innere Medizin des Robert-Bosch-Krankenhauses in Stuttgart und 8 Monate in der chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses in Memmingen tätig.
Vom 1. Juli 1978 bis 31. Mai 1980 arbeitete ich als Assistenzarzt am Zentrum für Innere Medizin des Robert-Bosch-Krankenhauses und anschließend als Assistenzarzt 1 Jahr in der chirurgischen Abteilung und 1 Jahr in der inneren Abteilung des Stadtkrankenhauses in Memmingen.
Seit 15. Juli 1982 bin ich als Stationsarzt an der LVA-Klinik für Innere Erkrankungen in Lindenberg-Ried tätig.
Am 19. März 1982 habe ich die Kinderärztin Rose Eitel geheiratet.